

BEST AVAILABLE COPY

PCT/JP 2004/009993

07.7.2004

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

REC'D 26 AUG 2004

WIPO

PCT

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日 2 0 0 4 年 6 月 9 日
Date of Application:

出 願 番 号 特 願 2 0 0 4 - 1 7 0 9 5 7
Application Number:
[ST. 10/C] : [J P 2 0 0 4 - 1 7 0 9 5 7]

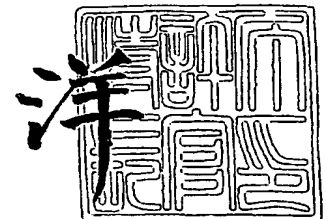
出 願 人 日 本 電 信 電 話 株 式 有 限 公 司
Applicant(s):

PRIORITY DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH
RULE 17.1(a) OR (b)

2 0 0 4 年 8 月 1 3 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

小 川



出証番号 出証特 2 0 0 4 - 3 0 7 2 4 6 5

【書類名】 特許願
【整理番号】 NTTH165404
【提出日】 平成16年 6月 9日
【あて先】 特許庁長官殿
【国際特許分類】 H01M 12/00
H01G 9/022
H01L 31/042

【発明者】
【住所又は居所】 東京都千代田区大手町二丁目3番1号 日本電信電話株式会社内
【氏名】 金井 康通

【発明者】
【住所又は居所】 東京都千代田区大手町二丁目3番1号 日本電信電話株式会社内
【氏名】 三野 正人

【発明者】
【住所又は居所】 東京都千代田区大手町二丁目3番1号 日本電信電話株式会社内
【氏名】 松本 聡

【発明者】
【住所又は居所】 東京都千代田区大手町二丁目3番1号 日本電信電話株式会社内
【氏名】 桂 浩輔

【特許出願人】
【識別番号】 000004226
【氏名又は名称】 日本電信電話株式会社

【代理人】
【識別番号】 100089118
【弁理士】
【氏名又は名称】 酒井 宏明

【選任した代理人】
【識別番号】 100114306
【弁理士】
【氏名又は名称】 中辻 史郎

【手数料の表示】
【予納台帳番号】 036711
【納付金額】 16,000円

【提出物件の目録】
【物件名】 特許請求の範囲 1
【物件名】 明細書 1
【物件名】 図面 1
【物件名】 要約書 1
【包括委任状番号】 0310351

【書類名】 特許請求の範囲**【請求項 1】**

自己の起動に必要な起動エネルギーまたは自己の動作の継続に必要な動作エネルギーが
入力され、昇圧対象として供給された低電圧出力を昇圧した昇圧出力を生成する昇圧回路
と、

前記低電圧出力に基づいて生成した前記起動エネルギーを前記昇圧回路に出力する補助
昇圧回路と、

を備え、

前記昇圧回路は、前記昇圧出力の一部を前記動作エネルギーとして自己にフィードバッ
クすることを特徴とする昇圧装置。

【請求項 2】

前記昇圧回路は、前記昇圧出力に基づいて前記補助昇圧回路の起動を制御する手段を有
することを特徴とする請求項 1 に記載の昇圧装置。

【請求項 3】

前記昇圧回路の周辺に設けられ、該昇圧回路により得られた昇圧出力が供給されると、
定電圧出力、定電流出力または定電圧可変出力のための出力制御を行う出力制御回路をさ
らに備えたことを特徴とする請求項 2 に記載の昇圧装置。

【請求項 4】

前記出力制御回路は、定電圧素子を備えたことを特徴とする請求項 3 に記載の昇圧装置

【請求項 5】

前記出力制御回路は、定電圧素子および定電流素子を備えたことを特徴とする請求項 3
に記載の昇圧装置。

【請求項 6】

前記出力制御回路は、前記昇圧回路の昇圧能力を制御することを特徴とする請求項 3 ～
5 のいずれか一つに記載の昇圧装置。

【請求項 7】

前記出力制御回路は、前記昇圧回路に対して時比率変調制御を行うことを特徴とする請
求項 3 に記載の昇圧装置。

【請求項 8】

自己の動作を再開させるための再起動エネルギーとして前記昇圧出力の一部を蓄積する
電力蓄積手段と、

前記補助昇圧回路と前記昇圧回路との間に順接続された第 1 の整流素子と、前記電力蓄
積手段と該昇圧回路との間に順接続された第 2 の整流素子と、を有する選択回路と、

をさらに備え、

前記昇圧回路は、前記昇圧出力の一部を前記動作エネルギーとして自己にフィードバッ
クするとともに、該昇圧出力に基づいて前記補助昇圧回路および前記電力蓄積手段の起動
をそれぞれ制御し、

前記選択回路は、前記補助昇圧回路から出力される起動エネルギーまたは前記電力蓄積
手段から出力される起動エネルギーのいずれか一方を前記昇圧回路に出力することを特徴
とする請求項 1 に記載の昇圧装置。

【請求項 9】

前記昇圧回路と前記電力蓄積手段との間に順接続された第 3 の整流素子を介して前記再
起動エネルギーが出力されることを特徴とする請求項 8 に記載の昇圧装置。

【請求項 10】

前記補助昇圧回路と前記昇圧回路との間に、

前記補助昇圧回路の出力である補助昇圧回路出力の出力電圧を判定する電圧判定部と、

前記電圧判定部の判定結果に基づいて前記昇圧回路に前記補助昇圧回路出力の供給／停
止を切り換えるスイッチング部と、

をさらに備えたことを特徴とする請求項 1 に記載の昇圧装置。

【請求項 11】

前記電圧判定部は、前記補助昇圧回路出力を所定の基準電圧と比較するコンパレータを備え、

前記コンパレータの比較結果に基づいて前記スイッチング部に具備されるスイッチング素子が制御されることを特徴とする請求項 10 に記載の昇圧装置。

【請求項 12】

前記電圧判定部は、前記補助昇圧回路出力が所定の電圧に達したときに導通するダーリントン接続されたトランジスタを備え、

前記補助昇圧回路出力と、該ダーリントン接続されたトランジスタのベース－エミッタ間に発生する降下電圧とに基づいて、前記スイッチング部に具備されるスイッチング素子が制御されることを特徴とする請求項 10 に記載の昇圧装置。

【請求項 13】

前記補助昇圧回路が、スイッチドキャパシタ型の回路で構成されていることを特徴とする請求項 1 ～ 12 のいずれか一つに記載の昇圧装置。

【請求項 14】

前記補助昇圧回路が、チャージポンプ型の回路で構成されていることを特徴とする請求項 1 ～ 12 のいずれか一つに記載の昇圧装置。

【書類名】明細書

【発明の名称】昇圧装置

【技術分野】

【0001】

本発明は、昇圧装置に関するものであり、特に、燃料電池出力のエネルギーや、太陽電池出力のエネルギーを利用した昇圧装置に関するものである。

【背景技術】

【0002】

近時、燃料電池や太陽電池を、携帯機器用電源として利用するための研究が進展している。その理由は、単位重量あたりのエネルギー密度が大である燃料電池の大容量性や、太陽電池が有する軽量、薄型構造による携帯性などの利点に目が向けられているからである。

【0003】

燃料電池は、水素と酸素の化学反応を利用した発電システムであり、窒素酸化物(NO_x)などの排気ガスや騒音を出さないクリーンなエネルギー源である。また、燃料電池は、電池の性能を計る指標の一つである重量エネルギー密度が、リチウムイオン電池の10倍にもなると言われている。つまり、5時間駆動のノートパソコンが50時間使用できることを意味しており、携帯機器の利便性を飛躍的に高めるものとして期待されている。

【0004】

また、太陽電池は、排気ガスや騒音を出さないクリーンなエネルギー源であり、リチウムイオン電池や、ニッカド電池のような二次電池と比較してエネルギーを補充する必要がないという利点を有しているため、太陽電池のみ、あるいは、燃料電池と組み合わせた構成による携帯機器への適用が期待されている。

【0005】

ところで、携帯機器用電池として用いられるようなサイズの太陽電池において、その単セルの出力電圧は、0.5V程度と低い。また、携帯機器用電池として用いられることが期待されている固体高分子電解質型燃料電池(PEFC: Polymer Electrolyte Fuel Cell)や、ダイレクトメタノール型燃料電池(DMFC: Direct Methanol Fuel Cell)において、その単セルの出力電圧は、それぞれ、無負荷で0.6V~0.7Vであり、定格出力時では0.3V前後と低い。これらの出力電圧は、燃料電池や太陽電池の発電原理に基づいて決定される要素であり、単セルの電池のみで、この値以上の出力電圧を得ることは困難である。

【0006】

したがって、単セルの電池を単独で用いて、電気・電子機器を直接動作させたり、ニッカド電池やリチウム電池などの二次電池を充電することはできない。このため、電気・電子機器の動作、あるいは二次電池の充電動作に必要な電圧を得るためには、これらの電池を直列に接続した電池モジュールを構成するなどの手法を用いなければならない。

【0007】

しかしながら、上記の手法においては、燃料電池および太陽電池には、以下に示すような問題点がある。まず、燃料電池における問題点とは、燃料や酸素(空気)を全てのセルに均等分配するための構造に起因する製造上のコスト上昇である。上述の直列接続構成をとるとき、この構成から得られる出力電流は、燃料や酸素の供給が最も少ないセルか、あるいは混合比が不適切となることにより発電電流が最も少ないセルの電流値に制限される。このため、燃料電池の燃料と酸素の流路に溝を掘るなど燃料等が均一に分配されるような対策を行ってはいるが、この流路溝には腐食に耐えうる材料を用いなければならないなど、コスト上昇の原因となっていた。

【0008】

また、太陽電池においては、つぎの2つの問題点が存在する。1つ目は、電氣的な問題点であり、太陽電池モジュールを構成する単セルの何割かが影になると、出力電圧が大幅に低下してしまうことにある。特に、携帯機器に搭載した場合、太陽電池モジュール全体

が常に光を受光するのは難しく、また、太陽電池モジュール全体が光を受光するように強いことは、利用者に利用に際しての不満を残すことになる。

【0009】

2つ目は、コストの問題である。太陽電池単セルを直列接続して太陽電池モジュールを構成するには、バイパスダイオードの付加に加え、直列接続するための太陽電池表面に隣接する太陽電池裏面を繋ぐ配線やセル間の絶縁対策が必要不可欠である。また、モジュール効率を高めるために、太陽電池セル間の配線や、セル間絶縁のための隙間を小さくする必要があり、高精度なセル配置技術が必要とされる。これらのセル間絶縁対策や、高精度なセル配置技術の適用がコスト上昇の一因となっている。

【0010】

上述の問題点を解決する従来技術として、出力電圧が比較的高い2V弱の電圧を出力するタンデム型太陽電池を使用することで、直列接続を回避し、昇圧回路を用いて二次電池を充電する太陽電池機器が開示されている（例えば、特許文献1など）。

【0011】

【特許文献1】特許第3025106号明細書（第3頁、図15など）

【発明の開示】**【発明が解決しようとする課題】****【0012】**

しかしながら、上記の特許文献1に示された太陽電池機器には昇圧回路が備えられており、太陽電池機器を作動させるためには昇圧回路を最初に起動させる必要があり、電力供給手段からの所定の起動エネルギーを当該昇圧回路に付与する必要があった。したがって、電力供給手段のエネルギーがなくなった場合、あるいは不足している場合には、昇圧回路を起動できないといった課題があった。

【0013】

本発明は、上記に鑑みてなされたものであり、電力供給手段からの起動エネルギーの有無に依存せずに昇圧回路を起動することができる昇圧装置を得ることを目的とする。

【課題を解決するための手段】**【0014】**

上述した課題を解決し、目的を達成するために、本発明は、発電素子のエネルギーの一部を蓄積することで、発電素子以外の電力供給手段からの起動エネルギーに依存することなく昇圧回路を起動できるようにしたものである。

【0015】

すなわち、本発明の請求項1に記載の昇圧装置は、自己の起動に必要な起動エネルギーまたは自己の動作の継続に必要な動作エネルギーが入力され、昇圧対象として供給された低電圧出力を昇圧した昇圧出力を生成する昇圧回路と、前記低電圧出力に基づいて生成した前記起動エネルギーを前記昇圧回路に出力する補助昇圧回路とを備え、前記昇圧回路は、前記昇圧出力の一部を前記動作エネルギーとして自己にフィードバックすることを特徴とする。

【0016】

また、本発明の請求項2に記載の昇圧装置は、上記の発明において、前記昇圧回路は、前記昇圧出力に基づいて前記補助昇圧回路の起動を制御する手段を有することを特徴とする。

【0017】

また、本発明の請求項3に記載の昇圧装置は、上記の発明において、前記昇圧回路の周辺に設けられ、該昇圧回路により得られた昇圧出力が供給されると、定電圧出力、定電流出力または定電圧可変出力のための出力制御を行う出力制御回路をさらに備えたことを特徴とする。

【0018】

また、本発明の請求項4に記載の昇圧装置は、上記の発明において、出力制御回路は、定電圧素子を備えたことを特徴とする。

【0019】

また、本発明の請求項5に記載の昇圧装置は、上記の発明において、出力制御回路は、定電圧素子および定電流素子を備えたことを特徴とする。

【0020】

また、本発明の請求項6に記載の昇圧装置は、上記の発明において、前記出力制御回路は、前記昇圧回路の昇圧能力を制御することを特徴とする。

【0021】

また、本発明の請求項7に記載の昇圧装置は、上記の発明において、出力制御回路は、前記昇圧回路に対して時比率変調制御を行うことを特徴とする。

【0022】

また、本発明の請求項8に記載の昇圧装置は、自己の動作を再開させるための再起動エネルギーとして前記昇圧出力の一部を蓄積する電力蓄積手段と、前記補助昇圧回路と前記昇圧回路との間に順接続された第1の整流素子と、前記電力蓄積手段と該昇圧回路との間に順接続された第2の整流素子と、を有する選択回路と、をさらに備え、前記昇圧回路は、前記昇圧出力の一部を前記動作エネルギーとして自己にフィードバックするとともに、該昇圧出力に基づいて前記補助昇圧回路および前記電力蓄積手段の起動をそれぞれ制御し、前記選択回路は、前記補助昇圧回路から出力される起動エネルギーまたは前記電力蓄積手段から出力される起動エネルギーのいずれか一方を前記昇圧回路に出力することを特徴とする。

【0023】

また、本発明の請求項9に記載の昇圧装置は、上記の発明において、前記昇圧回路と前記電力蓄積手段との間に順接続された第3の整流素子を介して前記再起動エネルギーが出力されることを特徴とする。

【0024】

また、本発明の請求項10に記載の昇圧装置は、上記の発明において、前記補助昇圧回路と前記昇圧回路との間に、前記補助昇圧回路の出力である補助昇圧回路出力の出力電圧を判定する電圧判定部と、前記電圧判定部の判定結果に基づいて前記昇圧回路に前記補助昇圧回路出力の供給/停止を切り換えるスイッチング部と、をさらに備えたことを特徴とする。

【0025】

また、本発明の請求項11に記載の昇圧装置は、上記の発明において、前記電圧判定部は、前記補助昇圧回路出力を所定の基準電圧と比較するコンパレータを備え、前記コンパレータの比較結果に基づいて前記スイッチング部に具備されるスイッチング素子を制御することを特徴とする。

【0026】

また、本発明の請求項12に記載の昇圧装置は、上記の発明において、前記電圧判定部は、前記補助昇圧回路出力が所定の電圧に達したときに導通するダーリントン接続されたトランジスタを備え、前記補助昇圧回路出力と、該ダーリントン接続されたトランジスタのベース-エミッタ間に発生する降下電圧とに基づいて、前記スイッチング部に具備されるスイッチング素子が制御されることを特徴とする。

【0027】

また、本発明の請求項13に記載の昇圧装置は、上記の発明において、前記補助昇圧回路が、スイッチドキャパシタ型の回路で構成されていることを特徴とする。

【0028】

また、本発明の請求項14に記載の昇圧装置は、上記の発明において、前記補助昇圧回路が、チャージポンプ型の回路で構成されていることを特徴とする。

【発明の効果】

【0029】

本発明にかかる昇圧装置は、発電素子以外の電力供給手段に依存することなく、自己を起動し、あるいは自己の昇圧動作を継続させることができるので、発電素子から出力され

た発電エネルギーの昇圧を確実に行うことができるという効果を奏する。

【発明を実施するための最良の形態】

【0030】

以下に、本発明にかかる昇圧装置の実施の形態を図面に基づいて詳細に説明する。なお、この実施の形態によりこの発明が限定されるものではない。

【0031】

〔実施の形態1〕

図1は、本発明の実施の形態1にかかる昇圧装置の構成を示すブロック図である。同図に示す昇圧装置は、発電素子11から出力された低電圧出力を昇圧対象として所定の電圧（例えば、接続される負荷が動作可能な電圧）程度に昇圧する昇圧回路12と、昇圧回路12に起動エネルギーを与えるために設けられた補助昇圧回路13とを備えている。なお、発電素子11は、単に昇圧対象となる低電圧出力を昇圧回路12に供給するものであり、本昇圧装置の構成要件ではない。

【0032】

図1において、発電素子11としては、例えば、無負荷時に0.6V～0.7V程度の低電圧を出力する単セルの燃料電池や、最大で0.5V強の低電圧を出力する単結晶シリコン、多結晶シリコン、アモルファスシリコン、化合物半導体などの組成を有する単セルの太陽電池などが用いられる。

【0033】

昇圧回路12は、例えば、回路構成の容易なスイッチングレギュレート型の回路で構成され、自身に備えられるスイッチング素子のオン／オフ制御によってコイルに発生させた逆起電力のエネルギーを自身の内部のコンデンサなどの蓄電素子に電荷として蓄えることで昇圧出力を得ることができる。

【0034】

一方、補助昇圧回路13は、例えば、スイッチドキャパシタ型の回路や、チャージポンプ型の回路で構成される。補助昇圧回路13の特徴は、0.2V～0.3V程度の低電圧で起動することができ、蓄電素子の接続段数にもよるが、1.2V～3Vの出力電圧を供給することにある。したがって、補助昇圧回路13が供給する起動エネルギーに基づいて昇圧回路12を起動することができる。なお、補助昇圧回路13の具体例である、スイッチドキャパシタ型の回路と、チャージポンプ型の回路の詳細については、後述する。

【0035】

つぎに、図1を用いて、この昇圧装置の動作について説明する。同図において、発電素子11では、電気エネルギーが生成される。この生成された電気エネルギーに基づく出力は、一般的に低電圧である。例えば、燃料電池では、無負荷時（負荷が接続されていないとき）では0.6V～0.7V程度であり、定格出力時では、たかだか0.3V前後である。また、太陽電池では、晴天時でも最大0.5V強であり、曇天時ではたかだか0.3V前後である。つまり、発電素子11からの出力では、ノートパソコンや携帯電話などの携帯機器を直接動作させることはできない。

【0036】

発電素子11からの低電圧出力は昇圧回路12に入力される。昇圧回路12では、図示を省略したコンデンサなどの蓄電素子に昇圧された電気エネルギーが蓄積される。一方、昇圧回路12を動作させるためには、所定の起動エネルギーが必要とされる。補助昇圧回路13は、昇圧回路12に起動電圧を供給する。昇圧回路12は、起動時には1V程度の起動電圧を必要とするが、起動電流は少なくともよいという特徴を有している。したがって、この実施の形態の昇圧装置では、起動時には補助昇圧回路13からの起動電圧にて昇圧回路12を起動し、起動後は、昇圧回路12の動作を継続させるための動作エネルギーとして自身の出力をフィードバックさせつつ、昇圧出力を得るようにしている。このような構成にすれば、昇圧回路を起動するための電力供給手段が不要になるという利点を有する。

【0037】

昇圧回路の具体的な例を挙げると、例えば、一般的なスイッチングレギュレート型の昇圧回路であれば、起動時では、0.9V~1.2V程度の入力電圧を必要とするが、起動後は、0.1V程度の小さな入力電圧であっても昇圧回路12自身の動作を継続させることができる。

【0038】

なお、昇圧回路12の出力、すなわち昇圧出力は、接続される携帯機器などの動作電圧に応じて任意の所定電圧に設定することができる。したがって、低電圧出力しか得られない発電素子11のエネルギーを利用して携帯機器などを動作させるための所定の昇圧出力を得ることが可能となる。

【0039】

つぎに、補助昇圧回路13の具体例として、スイッチドキャパシタ型の回路や、チャージポンプ型の回路の動作原理などについて説明する。

【0040】

図2は、スイッチドキャパシタ型の動作原理を説明するための原理図である。同図において、 V_{dd} は直流電圧であり、図1に示す発電素子11が出力する低電圧出力に相当する。また、 $SW_{11} \sim SW_{15}$ や、 $SW_{21} \sim SW_{28}$ は、MOSFETなどのスイッチング素子であり、図示しない制御回路などによってオンの状態、あるいはオフの状態のいずれかに制御される。コンデンサ $C_{11} \sim C_{15}$ は電荷を蓄積するための蓄電素子であり、特に、コンデンサ C_{15} は昇圧回路12を起動するための起動エネルギー（補助昇圧回路出力）を蓄積する蓄電素子である。

【0041】

つぎに、図2を用いて、このスイッチドキャパシタ型回路の動作について説明する。まず、同図の上段に示す状態では、 $SW_{21} \sim SW_{28}$ のすべてがオン（閉）の状態にあり、 $SW_{11} \sim SW_{15}$ のすべてがオフ（開）の状態にある。このとき、直流電圧 V_{dd} から見るとコンデンサ $C_{11} \sim C_{15}$ が並列に接続された状態にあり、コンデンサ $C_{11} \sim C_{15}$ は、略 V_{dd} の電圧まで充電（電荷が蓄積）される。

【0042】

この状態から、同図の下段に示すように、 $SW_{21} \sim SW_{28}$ のすべてをオフの状態にし、 $SW_{11} \sim SW_{15}$ のすべてをオンの状態に設定すれば、直流電圧 V_{dd} から見てコンデンサ $C_{11} \sim C_{14}$ が直列に接続された状態となる。このとき、コンデンサ C_{14} の上端の電位は $5V_{dd}$ となっているので、コンデンサ C_{15} の両端に $5V_{dd}$ の電圧（補助昇圧回路出力）を発生させることができる。なお、接続段数を増やせば、出力電圧をさらに増加させることもできる。一方、これらの一往復のスイッチング動作では、昇圧回路12を動作させるための電流容量を確保することができないので、これらのスイッチング動作を繰り返し行うことで、所定の電流容量を確保することができる。

【0043】

また、図3は、チャージポンプ型の回路構成および動作原理を説明するための図である。同図において、 V_{dd} は直流電圧であり、図1に示す発電素子11が出力する低電圧出力に相当する。また、 $SW_{31} \sim SW_{35}$ や、 $SW_{41} \sim SW_{48}$ は、MOSFETなどのスイッチング素子であり、図示しない制御回路などによってオンの状態、あるいはオフの状態のいずれかに制御される。コンデンサ $C_{11} \sim C_{15}$ は電荷を蓄積するための蓄電素子であり、特に、コンデンサ C_{15} は昇圧回路12を起動するための起動エネルギー（補助昇圧回路出力）を蓄積する蓄電素子である。このように、チャージポンプ型の回路も、スイッチドキャパシタ型の回路と同様に、コンデンサとスイッチング素子だけで構成することができる。

【0044】

つぎに、図3を用いて、このチャージポンプ型の回路の動作について説明する。まず、同図の上段に示す状態では、 SW_{31} 、 SW_{33} 、 SW_{35} がオンの状態にあり、 SW_{32} 、 SW_{34} がオフの状態にある。また、 SW_{41} 、 SW_{44} 、 SW_{45} 、 SW_{48} がオンの状態にあり、 SW_{42} 、 SW_{43} 、 SW_{46} 、 SW_{47} がオフの状態にある。このとき、コンデンサ C_{31} は略 V_{dd} の電圧まで充電（電荷が蓄積）され、コンデンサ C_{31} の上端の電位 V_1 は略 V_{dd} となる。

また、これ以後の動作で明らかになるが、コンデンサ C_{32} 、 C_{33} 、 C_{34} は、それぞれが、略 $2V_{dd}$ 、 $3V_{dd}$ 、 $4V_{dd}$ の電圧まで充電されているので、コンデンサ C_{32} 、 C_{33} 、 C_{34} の各上端の電位 V_2 、 V_3 、 V_4 、 V_5 は、図示のように、それぞれ、略 $3V_{dd}$ 、 $3V_{dd}$ 、 $5V_{dd}$ 、 $5V_{dd}$ となる。

【0045】

この状態から、上記のスイッチング素子のすべての状態を反転すれば、同図の中段に示すような状態になる。このとき、コンデンサ C_{31} の上端の電位 V_1 は、 SW_{42} がオンの状態にあるとともに、 SW_{32} 、 SW_{43} もオンの状態なので、コンデンサ C_{32} は略 $2V_{dd}$ の電圧まで充電され、コンデンサ C_{32} の上端の電位 V_2 は略 $2V_{dd}$ となる。すなわち、図 3 に示す上段の状態から中段の状態への遷移によって、1 段目（コンデンサ C_{31} ）から 2 段目（コンデンサ C_{32} ）へと電荷が転送されたことになる。この関係は、3 段目（コンデンサ C_{33} ）と 4 段目（コンデンサ C_{34} ）との間でも同様である。

【0046】

この状態から、上記のスイッチング素子のすべての状態を反転（つまり、上段の状態と同じスイッチ状態）すると、同図の下段に示すような状態になる。この状態では、発電素子（ V_{dd} ）から 1 段目、2 段目（コンデンサ C_{32} ）と 3 段目（コンデンサ C_{33} ）との間、および 4 段目（コンデンサ C_{34} ）と 5 段目（コンデンサ C_{35} ）との間で電荷が転送される。図 3 に示すチャージポンプ型の回路は、このようなバケツリレー式の電荷転送を交互に繰り返すことで、スイッチドキャパシタ型の回路と同様に、所定の電圧、および所定の電流量を確保するようにしている。

【0047】

ところで、補助昇圧回路 13 として用いられるスイッチドキャパシタ型の回路や、チャージポンプ型の回路は、昇圧回路 12 として用いられるスイッチングレギュレート型の回路などに比べて、昇圧能力や、昇圧効率も低い。スイッチングレギュレート型の回路を高効率大電力型の昇圧回路とすれば、スイッチドキャパシタ型の回路や、チャージポンプ型の回路は、低効率小電力型の昇圧回路である。

【0048】

しかしながら、スイッチドキャパシタ型の回路や、チャージポンプ型の回路は、コンデンサと、MOSFET などのスイッチング素子だけで構成することができる。また、MOSFET などのスイッチング素子は、 $0.2V \sim 0.3V$ 程度の僅かな電圧でスイッチング動作させることができる。一方、スイッチングレギュレート型の回路は、起動時には $0.9V$ 以上の起動電圧が必要であるが、起動電流はあまり必要ではない。したがって、スイッチングレギュレート型の回路の起動にスイッチドキャパシタ型の回路や、チャージポンプ型の回路を用いるようにすれば、両者の特徴を効果的に活用することができる。

【0049】

すなわち、低効率小電力型の昇圧回路は、発電電圧をあまり大きくできない発電素子と、起動電流は小さくてよいものの所定の起動電圧を必要とする高効率大電力型の昇圧回路との間に介在して、両者の欠点を相補う役目を果たすように動作させることができる。

【0050】

以上説明したように、この実施の形態の昇圧装置によれば、昇圧回路 12 には、自己の起動に必要な起動エネルギーである補助昇圧回路出力が入力され、あるいは自己の動作の継続に必要な動作エネルギーが自身からフィードバックされ、昇圧対象として供給された低電圧出力に基づいて昇圧出力を生成するようにしているので、発電素子以外の電力供給手段からの起動エネルギーに依存することなく昇圧回路を起動することができる。

【0051】

[実施の形態 2]

図 4 は、本発明の実施の形態 2 にかかる昇圧装置の構成を示すブロック図である。同図に示す昇圧装置は、発電素子の発電エネルギーを効率的に利用するための構成である。同図の構成では、前述の実施の形態 1 における図 1 の構成に補助昇圧回路 13 の起動を停止するか否かを判断するための制御信号を昇圧回路 12 から補助昇圧回路 13 に対して出力

するようにしている。

【0052】

つぎに、図4を用いて、この昇圧装置の動作について説明する。ただし、昇圧回路12が、補助昇圧回路13からの起動エネルギー、または自身の出力の一部をフィードバックした動作エネルギーのいずれかを用いて昇圧動作を行う点は、第1の実施の形態と同一であり、ここでの説明は省略する。

【0053】

この実施の形態の昇圧装置は、昇圧回路12の起動後に補助昇圧回路13から昇圧回路12に出力されている動作エネルギーの供給を停止するため、昇圧回路12から補助昇圧回路13に対して制御信号を出力するようにしている。この制御信号としては、昇圧回路12から出力される昇圧出力自身を用いることができる。このとき、動作エネルギーの供給を停止するか否かの判定は、昇圧出力のレベルに基づいて行えばよい。例えば、昇圧出力のレベルが所定値を超えていれば、動作エネルギーの供給を停止し、一方、昇圧出力のレベルが所定値未満であれば、動作エネルギーの供給を継続するように制御すればよい。また、補助昇圧回路13の内部の動作／非動作の制御は、当該制御信号を受けて、スイッチドキャパシタ回路をスイッチングする発振回路を停止するようにすればよい。

【0054】

以上説明したように、この実施の形態の昇圧装置によれば、昇圧回路は、昇圧出力に基づいて補助昇圧回路の起動を制御するようにしているので、昇圧回路の起動後は発電素子の発電エネルギーのすべてを発電に振り向けることができるので、発電エネルギーの効率的な利用を促進することができる。

【0055】

[実施の形態3]

図5は、本発明の実施の形態3にかかる昇圧装置の構成を示すブロック図である。同図に示す昇圧装置では、昇圧回路12の出力段に直列に接続される出力制御回路16aを付加した昇圧装置の構成を示すものである。なお、その他の構成については、実施の形態2の構成と同一、あるいは同等であり、これらの部分については、図4に示す各回路と、同一の符号を付して示している。

【0056】

つぎに、図5を用いて、この昇圧装置の動作について説明する。ただし、昇圧回路12が、補助昇圧回路13からの起動エネルギー、または自身の出力の一部をフィードバックした動作エネルギーのいずれかを用いて昇圧動作を行う点は、実施の形態1、2と同一であり、ここでの説明は省略する。

【0057】

図5において、昇圧回路12で昇圧された昇圧出力は、出力制御回路16aによって、例えば、定電圧出力として出力され、図示しない負荷に安定した定電圧出力が供給される。また、実施の形態2と同様に、所定の昇圧出力が出力されているときは、昇圧回路12からの制御信号（起動停止制御信号）に基づいて補助昇圧回路13からの起動エネルギーの出力が停止する。

【0058】

なお、発電素子11が太陽電池などのエネルギー源であれば、出力制御回路16aの出力を定電流出力とし、このエネルギーを蓄積するための二次電池を出力制御回路16aに直接接続してもよい。また、出力制御回路16aと二次電池との間に整流素子を介して接続してもよい。このような構成にすれば、二次電池から出力制御回路16aへの電流の逆流を防止することができるので、二次電池の不要な放電を防ぐことができる。

【0059】

図6は、出力制御回路16aの一例として定電圧素子（ツェナーダイオード）を用いた場合の構成を示す図であり、図7は、出力制御回路16の一例として定電圧素子21（ツェナーダイオード）および定電流素子22を用いた場合の構成を示す図である。これらの図に示すように、定電圧出力、あるいは定電流出力を簡易に構成することができるので、

出力制御機能を有する昇圧装置をローコストで、かつコンパクトに実現することができる。また、出力制御回路 16 の他の構成として、3 端子シリーズレギュレータなども用いることができる。この場合には、出力電圧の安定度を高めることができる。

【0060】

以上説明したように、この実施の形態の昇圧装置によれば、定電圧や定電流のための出力制御を行うようにしているので、実施の形態 1, 2 の効果に加え、負荷に対して安定した出力を供給することができる。

【0061】

[実施の形態 4]

図 8 は、本発明の実施の形態 4 にかかる昇圧装置の構成を示すブロック図である。同図に示す昇圧装置では、昇圧回路 12 と並列に接続された出力制御回路 16 b を付加した昇圧装置の構成を示すものである。なお、その他の構成については、実施の形態 2 の構成と同一、あるいは同等であり、これらの部分については、図 4 に示す各回路と、同一の符号を付して示している。

【0062】

つぎに、図 8 を用いて、この昇圧装置の動作について説明する。ただし、昇圧回路 12 が、補助昇圧回路 13 からの起動エネルギー、または自身の出力の一部をフィードバックした動作エネルギーのいずれかを用いて昇圧動作を行う点や、所定の昇圧出力が出力されているときに、昇圧回路 12 からの制御信号に基づいて補助昇圧回路 13 からの起動エネルギーの出力が停止する点については実施の形態 3 と同一であり、ここでの説明は省略する。

【0063】

図 8 において、昇圧回路 12 で昇圧された昇圧出力は、出力制御回路 16 b によってフィードバック制御され、定電圧可変出力として出力される。すなわち、この実施の形態の昇圧装置は、出力制御回路 16 b の制御にて昇圧回路 12 の出力を所定の定電圧に維持するとともに、その出力電圧を負荷容量に応じて可変する機能を有している。この定電圧可変出力機能は、例えば、昇圧回路 12 をスイッチング型の回路で構成し、出力制御回路 16 b から昇圧回路 12 に対して PWM 制御や、PFM 制御などの制御を行うことで実現することができる。

【0064】

図 9 は、出力制御回路 16 b の構成例の一例を示す図である。同図に示す出力制御回路 16 b は、時比率変調回路 24、発振回路 25 および比較回路 26 を備えており、つぎのように動作する。出力制御回路 16 b において、比較回路 26 では、昇圧回路 12 の出力と所定の基準電圧値 27 とが比較され、当該出力間の差分出力電圧が時比率変調回路 24 に出力される。時比率変調回路 24 では、例えば、発振回路 25 から出力される三角波に対して比較回路 26 から出力される差分出力電圧に基づいて PWM 制御信号などが生成され、昇圧回路 12 に出力される。なお、この実施の形態の回路構成では、上述したように、昇圧回路 12 の昇圧出力が出力制御回路 16 b によってフィードバック制御されるように構成されているので、出力電圧が安定化される。また、基準電圧値 27 に基づいて出力電圧を可変する構成としているので、定電圧の可変出力を得ることができる。

【0065】

以上説明したように、この実施の形態の昇圧装置によれば、昇圧回路 12 の昇圧出力を出力制御回路 16 b にてフィードバック制御するとともに、基準電圧に基づいて出力電圧を可変するようにしているので、実施の形態 1～3 の効果に加え、負荷容量に応じ、可変の、かつ安定した出力を供給することができる。

【0066】

[実施の形態 5]

図 10 は、本発明の実施の形態 5 にかかる昇圧装置の構成を示すブロック図である。同図に示す昇圧装置は、図 5 に示す実施の形態 3 の昇圧回路において、出力制御回路 16 から昇圧回路 12 に制御信号を送信し、昇圧能力を可変とすることで、制御目標を達成する

構成を示すものである。なお、その他の構成については、実施の形態 3 の構成と同一、あるいは同等であり、これらの部分については、図 5 に示す各回路と、同一の符号を付して示している。

【0067】

つぎに、図 10 を用いて、この昇圧装置の動作について説明する。同図において、昇圧回路 12 は、前述のように起動時に補助昇圧回路 13 から起動エネルギーを受けて起動する。この時点では、昇圧出力が発生していないか、出力制御回路 16 の最低動作電圧に達していない。したがって、この時点では、出力制御回路 16 からの制御信号は存在しないか、あるいは、不定な制御信号が存在する。このため、起動し始めた昇圧回路 12 が不本意な制御信号状態により停止して、正常な動作が行われぬおそれがある。この問題を解決するには、以下の特徴を有する回路構成にする必要がある。

【0068】

(1) 起動時に出力制御回路 16 a から昇圧回路 12 に対して不定な制御出力を与えないこと。

(2) 起動時に出力制御回路 16 a の制御信号出力端子はハイインピーダンスであること。

【0069】

出力制御回路 16 a が不定な制御信号を出力しないようにするためには、制御信号出力段にバイポーラトランジスタなどの電流駆動素子を用いることが有効である。当該素子を用いれば、当該素子をオンするのに所定の電流が必要であり、昇圧回路 12 の起動時、あるいは起動直後では、当該素子が誤って駆動されるのを防止することができる。また、出力端子をハイインピーダンスにすることで、昇圧回路 12 から出力制御回路 16 a の制御出力端子に電流が流れ、昇圧回路の起動特性が劣化するのを防止することができる。したがって、出力制御回路 16 a の制御信号出力段には、オープンコレクタやゲート・ソース間に抵抗を並列接続して電流駆動型にしたオープンドレイン構成をとるのが有効である。

【0070】

以上説明したように、この実施の形態の昇圧装置によれば、昇圧回路は、出力制御回路の制御出力に基づいて昇圧能力を制御するようにしているので、起動直後などの不安定な状態において、起動し始めた昇圧回路に対して出力制御回路から不本意な制御が行われるのを防止することができる。

【0071】

[実施の形態 6]

図 11 は、本発明の実施の形態 6 にかかる昇圧装置の構成を示すブロック図である。同図に示す昇圧装置は、図 1 に示す実施の形態 1 において、昇圧回路 12 の出力の一部を次回以降の起動の際に利用されるエネルギー（再起動エネルギー）として蓄積するための蓄電素子 18 と、蓄電素子 18 の出力が負荷側に流れないようにする逆流防止用の整流素子 24 とを備え、起動エネルギーの出力元を補助昇圧回路 13 または蓄電素子 18 のいずれかを選択するための整流素子 32, 33 を具備する選択回路 20 を備えている。なお、その他の構成は、図 1 に示す構成と同一あるいは同等であり、それらの部分には、同一符号を付して示している。

【0072】

つぎに、図 11 を用いて、この昇圧装置の動作について説明する。ただし、昇圧回路 12 が、起動後に自身の出力の一部をフィードバックした動作エネルギーを用いて昇圧動作を行う点は、上述の他の実施の形態と同一であり、ここでの説明は省略する。

【0073】

図 11 において、昇圧回路 12 は、補助昇圧回路 13 からの起動エネルギー、または蓄電素子 18 からの起動エネルギーのいずれかを受けて起動する。整流素子 32, 33 を具備する選択回路 20 では、補助昇圧回路 13 の出力電圧、または蓄電素子 18 の出力電圧のいずれか高い方の出力が選択されて、昇圧回路 12 に出力される。昇圧回路 12 は、起動後、所定の昇圧出力を図示しない負荷などに供給する。また、蓄電素子 18 には、昇圧

出力の一部が整流素子 24 を介して昇圧回路 12 の動作を再開させるための再起動エネルギーとして蓄電される。

【0074】

上述の他の実施の形態の昇圧装置では、昇圧回路 12 に発電素子 11 から所定の出力（発電エネルギー）が供給されない場合には、昇圧回路 12 の動作が不安定になり、昇圧回路 12 を停止させる必要がある。一方、昇圧回路 12 の停止後、昇圧回路 12 を再起動させるためには、新たな起動エネルギーが必要となる。このとき、昇圧回路 12 の出力の一部を自己の再起動エネルギーとして蓄電素子 18 に蓄電しておけば、昇圧回路 12 を再起動させる場合に、補助昇圧回路 13 からの起動エネルギーではなく、蓄電素子 18 からの起動エネルギーを用いることができる。蓄電素子 18 からの起動エネルギーを用いて昇圧回路 12 を再起動することができれば、補助昇圧回路 13 を用いる場合に比べて、昇圧回路 12 の起動時間を短縮させることができるのと同時に、昇圧回路 12 を確実に起動することができる。なお、昇圧回路 12 から所定の昇圧出力が出力されているときは、実施の形態 2 と同様に、昇圧回路 12 の制御信号に基づいて補助昇圧回路 13 および蓄電素子 18 からの起動エネルギーの出力を停止すればよい。

【0075】

以上説明したように、この実施の形態の昇圧装置によれば、蓄電素子（電力蓄積手段）には、自己の動作を再開させるための再起動エネルギーとして昇圧出力の一部が蓄積され、補助昇圧回路から出力される起動エネルギーである第 1 の起動エネルギーまたは蓄電素子から出力される起動エネルギーである第 2 の起動エネルギーのいずれか一方を昇圧回路に出力するようにしているので、昇圧回路の起動を確実に行うことができる。

【0076】

なお、この実施の形態では、再起動のための起動エネルギーを蓄電するための素子として蓄電素子を用いているが、二次電池などを用いてもよい。二次電池を用いれば、昇圧回路の起動をさらに確実に行うことができる。

【0077】

〔実施の形態 7〕

図 12 は、本発明の実施の形態 7 にかかる昇圧装置の構成を示すブロック図である。同図に示す昇圧装置では、昇圧回路 12 に出力する補助昇圧回路出力の出力値（電圧）に基づいて昇圧回路 12 に出力するタイミングを制御する電圧判定部 42a およびスイッチング部 43a を付加した昇圧装置の構成を示すものである。なお、その他の構成については、実施の形態 1 の構成と同一あるいは同等であり、これらの部分については同一の符号を付して示している。

【0078】

つぎに、図 12 を用いて、この昇圧装置の動作について説明する。ただし、昇圧回路 12 が、補助昇圧回路 13 の補助昇圧回路出力である起動エネルギー、または自身の出力の一部がフィードバックした動作エネルギーのいずれかを用いて昇圧動作を行う点は、他の実施の形態と同一であり、ここでの説明は省略する。

【0079】

図 12 において、補助昇圧回路 13 からの出力（補助昇圧回路出力）は、電圧判定部 42a のコンデンサ 46 に蓄積され、当該蓄積された電圧がコンパレータ 44 にてツェナーダイオードなどの定電圧素子 45 が発生する基準電圧値（ V_0 ）と比較される。このとき、コンデンサ 46 の蓄積電圧が基準電圧値（ V_0 ）を超えているときは、スイッチング部 43a に具備される MOSFET（ Q_1 ）などのスイッチング素子が導通して補助昇圧回路出力（起動エネルギー）が昇圧回路 12 に対して出力される。一方、コンデンサ 46 の蓄積電圧が基準電圧値（ V_0 ）を超えていないときは、スイッチング部 43a のスイッチング素子が導通せず、昇圧回路 12 に対する補助昇圧回路出力の供給が保留される。なお、コンデンサ 46 と定電圧素子 45 とによって決定される基準電圧値（ V_0 ）は、例えば、図 2 に示したスイッチドキャパシタ型の回路や、図 3 に示したチャージポンプ型の回路の最終段のコンデンサに蓄積されたエネルギーが昇圧回路 12 を起動させることができる

所定のエネルギー量に達したときに、MOSFET (Q₁) などのスイッチング素子がターンオンするような最適値に調整すればよい。

【0080】

発電素子11の発電量が少ない場合、補助昇圧回路13から出力される出力電流が昇圧回路12の起動に必要な電流値を下回ることがある。実施の形態1～5までの昇圧装置による回路構成では、昇圧回路12を起動するための電流（起動電流）が不足する場合には、起動をかけた直後の補助昇圧回路13の出力電圧が瞬時に低下して、昇圧回路12を起動できない場合が生じる可能性がある。

【0081】

しかしながら、この実施の形態の昇圧装置では、コンデンサ46（キャパシタンスC_x）に蓄積されるエネルギー量 $E = (C_x V^2) / 2$ が昇圧回路12を起動可能にするエネルギー量に達したときに、補助昇圧回路13の出力が昇圧回路12に供給されるように基準電圧値（V₀）を設定するようにしている。したがって、発電素子11の発電量が微弱な場合であっても、コンデンサへの蓄積時間は長くなるものの、時間の経過とともに充分な起動エネルギーが蓄積され、昇圧回路12の起動を確実に行うことができる。

【0082】

発電素子11が太陽電池であれば、より低照度から昇圧出力を得ることができ、特に、屋外設置した太陽電池では、日の出から徐々に照度が増してくるので、昇圧装置が自動的に起動し、長時間にわたって昇圧出力を得ることができる。

【0083】

以上説明したように、この実施の形態の昇圧装置によれば、電圧判定部には、補助昇圧回路出力を所定の基準電圧と比較するコンパレータが備えられ、コンパレータの比較結果に基づいてスイッチング部に具備されるスイッチング素子が制御されるように構成されているので、発電素子の発電状態に依存することなく昇圧装置の起動を確実に行うことができる。

【0084】

また、この実施の形態の昇圧装置では、図1に示す実施の形態1の昇圧装置において、補助昇圧回路と昇圧回路との間に電圧判定部42aと、スイッチング部43aとを備える構成としているが、これと同等の構成を実施の形態2～5の昇圧装置に対しても適用することができ、この実施の形態の昇圧装置と同様な効果が得られる。

【0085】

[実施の形態8]

図13は、本発明の実施の形態8にかかる昇圧装置の構成を示すブロック図である。同図に示す昇圧装置は、図12に示す電圧判定部42aおよびスイッチング部43aのそれぞれに替えて同等の機能を有する電圧判定部42bおよびスイッチング部43bを備えるように構成している。なお、その他の構成については、実施の形態7の構成と同一あるいは同等であり、これらの部分については同一の符号を付して示している。

【0086】

つぎに、図13を用いて、この昇圧装置の動作について説明する。なお、基本的な動作は、実施の形態7と同一であり、それらの部分の詳細な説明は省略する。

【0087】

図13において、電圧判定部42bは、抵抗や、コンデンサ50や、ダーリントン接続されたトランジスタ51、52などを備えており、補助昇圧回路13内の最終段のコンデンサ50に蓄積された蓄積電圧が、ダーリントン接続のトランジスタ51、52のV_{BE}（≒1.2V）を超えると、スイッチング部43bのスイッチング素子53が導通して昇圧回路12に起動エネルギーが供給される。なお、電圧判定部42bでは、ダーリントン接続されたトランジスタ51、52を用いているが、この接続に限定されるものではなく、抵抗と整流素子などを組み合わせ、整流素子に発生する電圧降下を利用するような構成としてもよい。

【0088】

なお、この実施の形態の昇圧装置においても、電圧判定部 4 2 b およびスイッチング部 4 3 b の抵抗値を所定の値に設定することで、実施の形態 7 の昇圧装置と同様にコンデンサ 5 0 (容量を C_0 とする) に蓄積されるエネルギー量 $E = (C_0 V^2) / 2$ が昇圧回路 1 2 を起動可能にするエネルギー量に達したときに、補助昇圧回路 1 3 の出力が昇圧回路 1 2 に供給されるように動作させることができ、発電素子 1 1 の発電量が微弱な場合であっても、昇圧回路 1 2 の起動を確実に行うことができる。なお、この実施の形態の昇圧装置も、実施の形態 7 の昇圧装置と同等の効果が得られるが、実施の形態 7 の電圧判定部 4 2 a のようにコンパレータを必要としないので、消費電力が削減でき、蓄電素子へのエネルギー蓄積効率が改善されるとともに、コストが下げられるという利点が生じる。

【0089】

以上説明したように、この実施の形態の昇圧装置によれば、電圧判定部には、補助昇圧回路出力が所定の電圧に達したときに導通するダーリントン接続されたトランジスタが備えられ、補助昇圧回路出力と、ダーリントン接続されたトランジスタのベース-エミッタ間に発生する降下電圧とに基づいて、スイッチング部に具備されるスイッチング素子が制御されるように構成されているので、発電素子の発電状態に依存することなく昇圧装置の起動を確実に行うことができる。

【0090】

また、この実施の形態の昇圧装置では、図 1 に示す実施の形態 1 の昇圧装置において、補助昇圧回路と昇圧回路との間に電圧判定部 4 2 b と、スイッチング部 4 3 b とを備える構成としているが、これと同等の構成を実施の形態 2 ~ 5 の昇圧装置に対しても適用することができ、この実施の形態の昇圧装置と同様な効果が得られる。

【産業上の利用可能性】

【0091】

以上のように、本発明にかかる昇圧装置は、携帯機器用電源に用いられる昇圧装置として有用であり、特に、エネルギー源として燃料電池出力や、太陽電池出力を利用する場合に適している。

【図面の簡単な説明】

【0092】

【図 1】 本発明の実施の形態 1 にかかる昇圧装置の構成を示すブロック図である。

【図 2】 スイッチドキャパシタ型の動作原理を説明するための原理図である。

【図 3】 チャージポンプ型の回路構成および動作原理を説明するための図である。

【図 4】 本発明の実施の形態 2 にかかる昇圧装置の構成を示すブロック図である。

【図 5】 本発明の実施の形態 3 にかかる昇圧装置の構成を示すブロック図である。

【図 6】 出力制御回路 1 6 a の構成例の一例を示す図である。

【図 7】 出力制御回路 1 6 a の構成例の他の例を示す図である。

【図 8】 本発明の実施の形態 4 にかかる昇圧装置の構成を示すブロック図である。

【図 9】 出力制御回路 1 6 b の構成例の一例を示す図である。

【図 10】 本発明の実施の形態 5 にかかる昇圧装置の構成を示すブロック図である。

【図 11】 本発明の実施の形態 6 にかかる昇圧装置の構成を示すブロック図である。

【図 12】 本発明の実施の形態 7 にかかる昇圧装置の構成を示すブロック図である。

【図 13】 本発明の実施の形態 8 にかかる昇圧装置の構成を示すブロック図である。

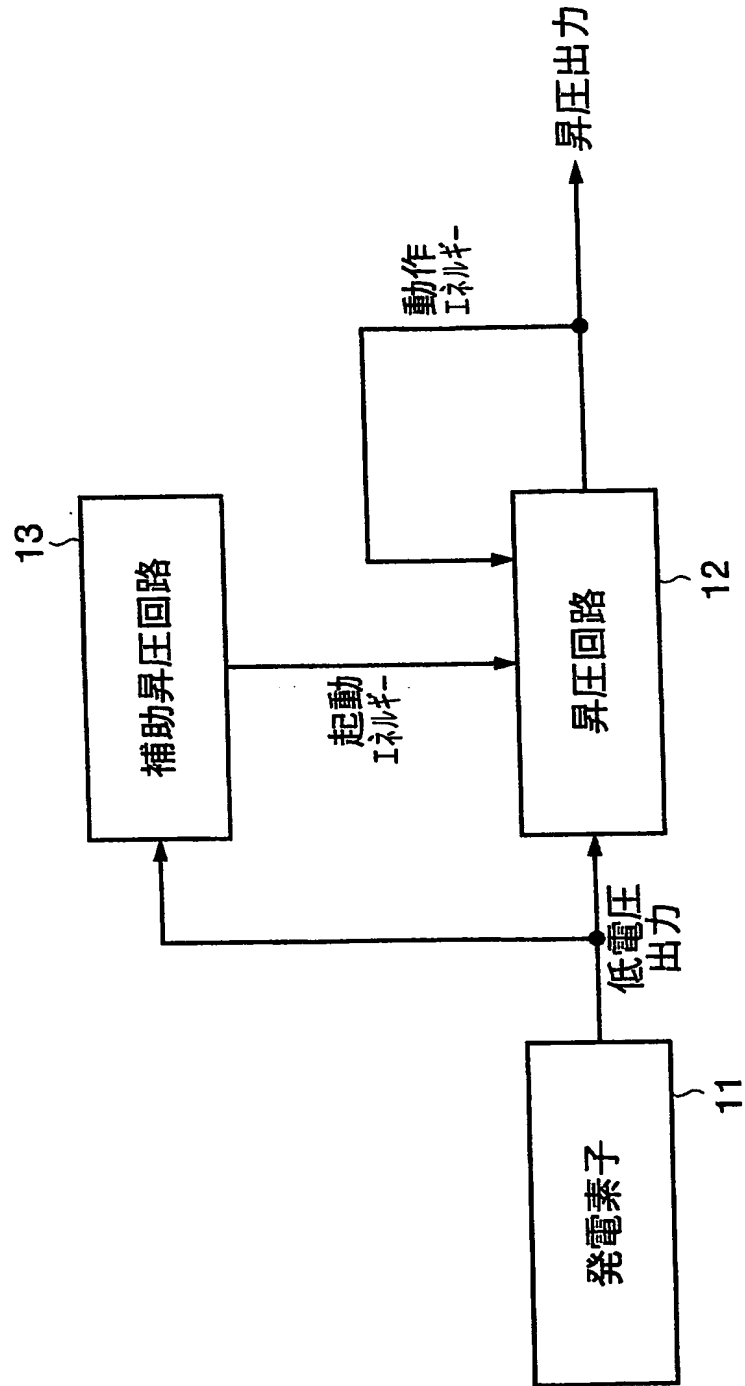
【符号の説明】

【0093】

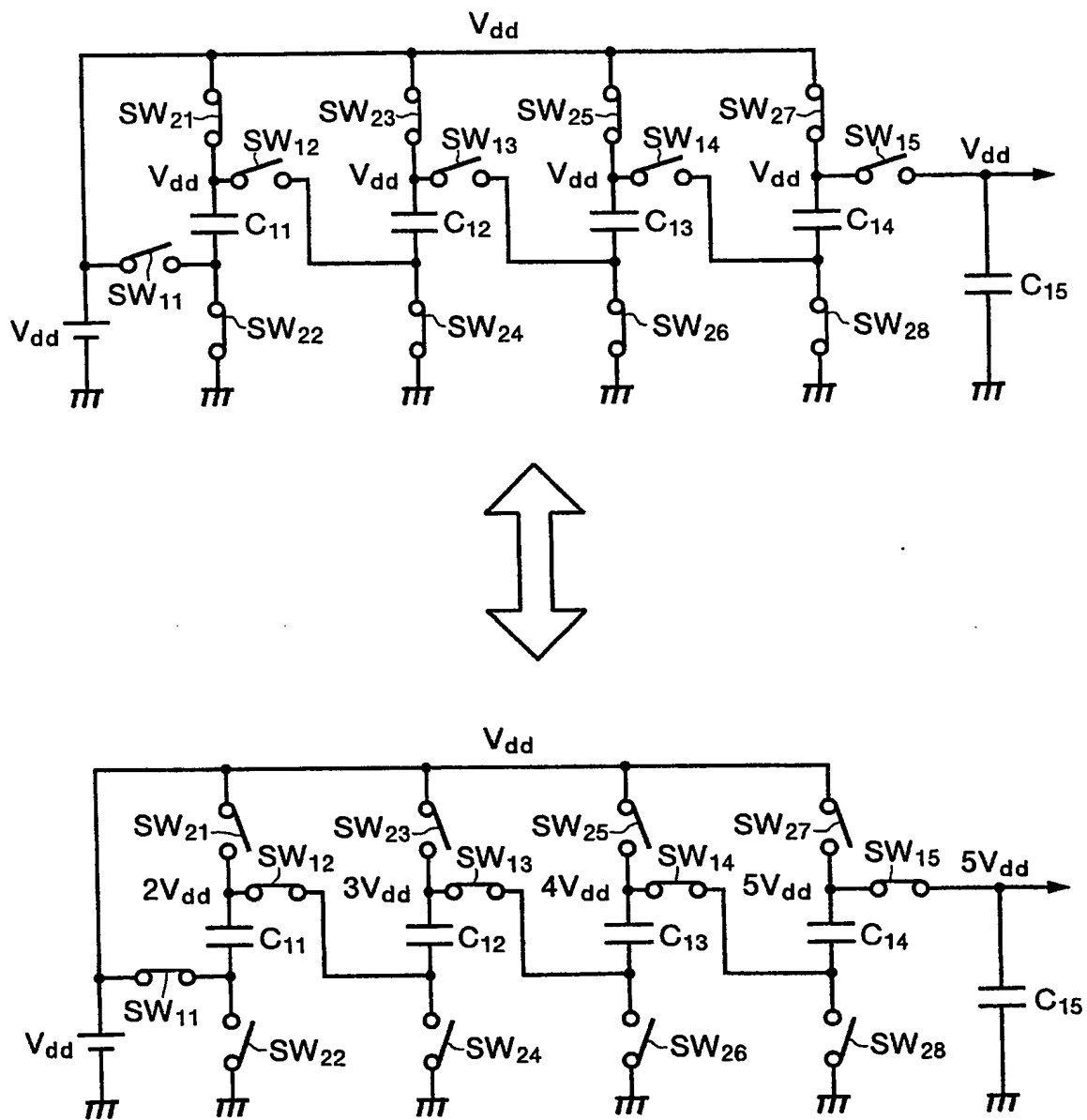
- 1 1 発電素子
- 1 2 昇圧回路
- 1 3 補助昇圧回路
- 1 6 a, 1 6 b 出力制御回路
- 1 8 蓄電素子
- 2 0 選択回路
- 2 1, 4 5 定電圧素子

22 定電流素子
24 時比率変調回路
25 発振回路
26, 44 比較回路
27 基準電圧値
28, 32, 33 整流素子
42a, 42b 電圧判定部
43a, 43b スイッチング部
46, 50 コンデンサ
51, 52 トランジスタ
53 スイッチング素子

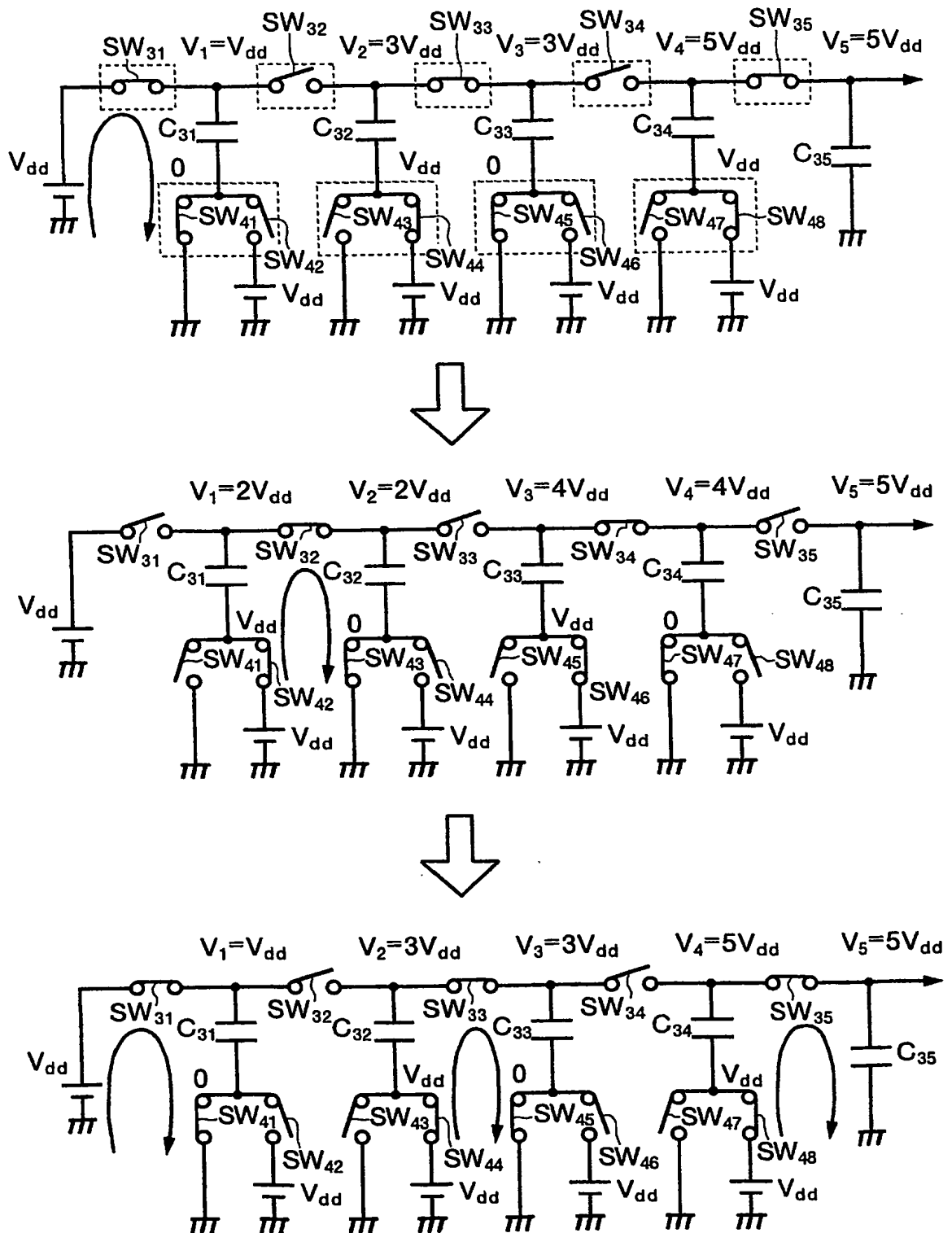
【書類名】 図面
【図 1】



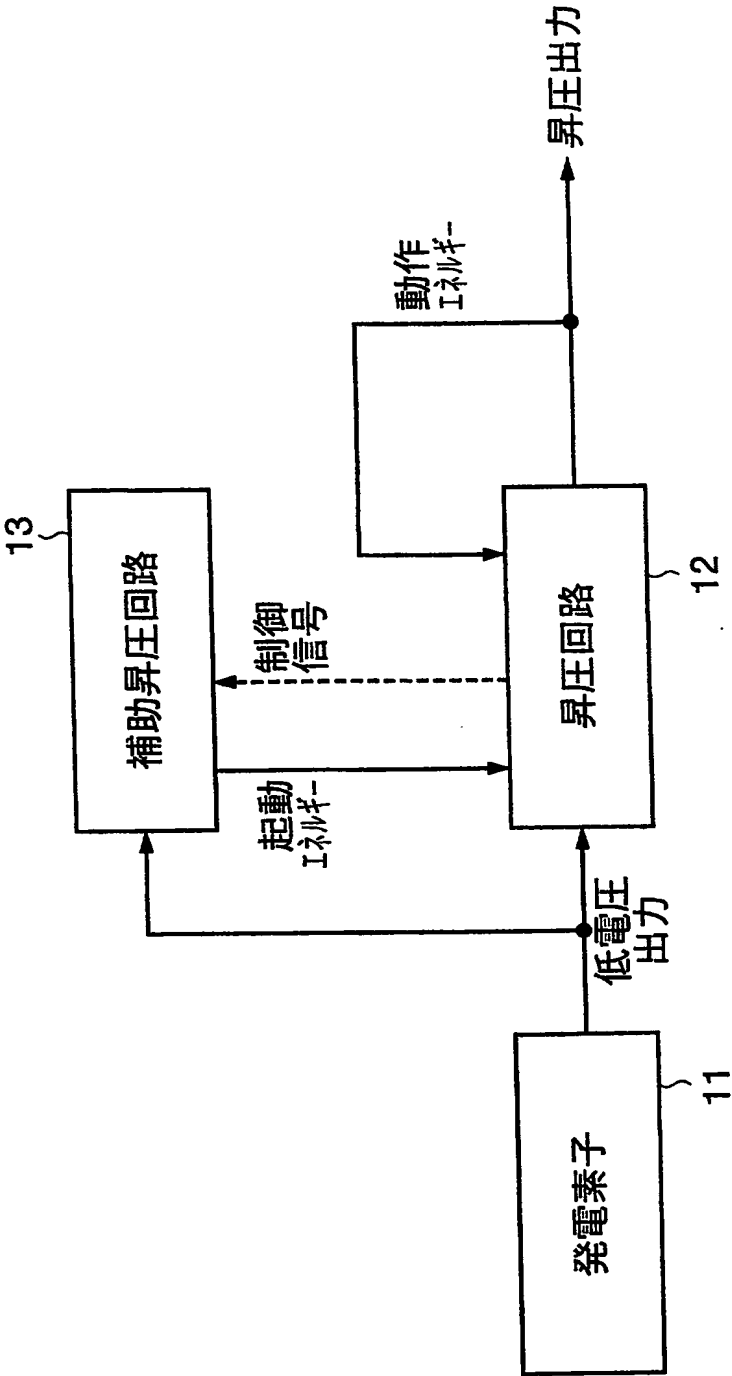
【図 2】



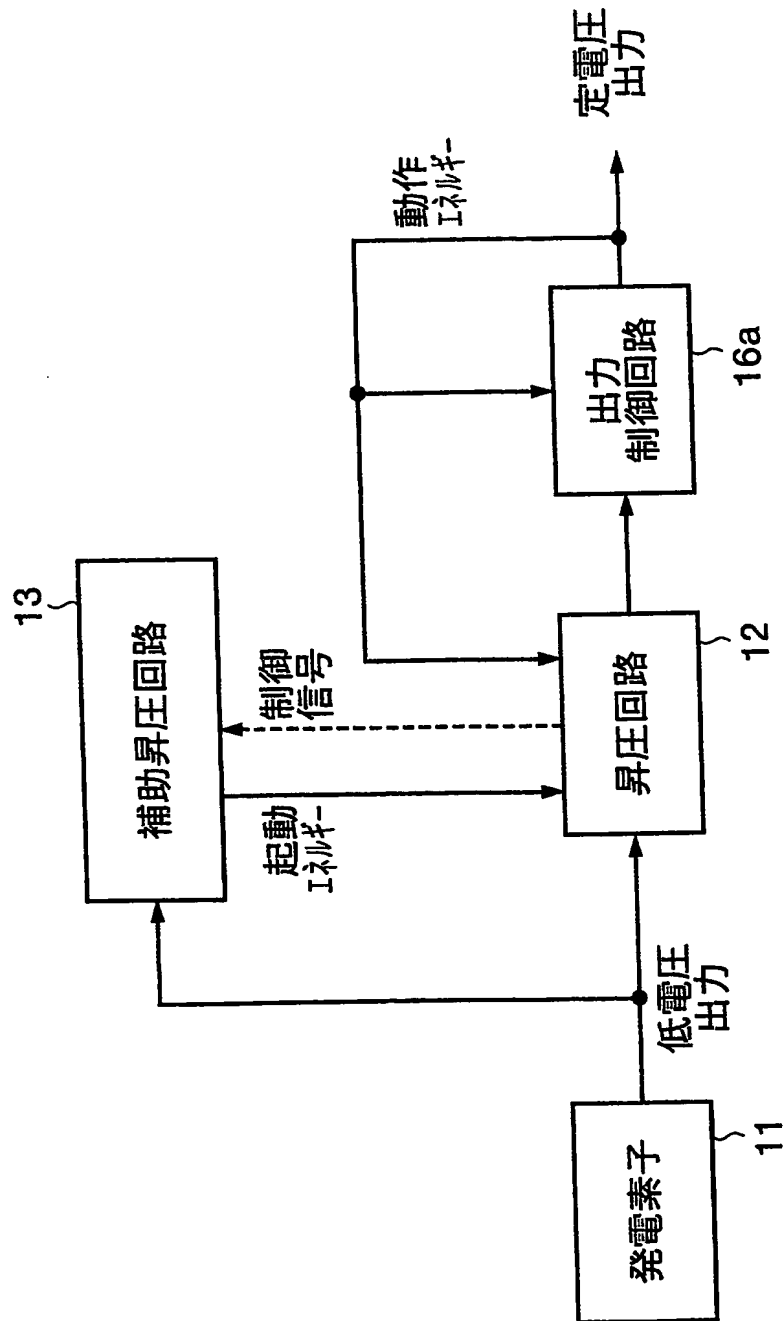
【図 3】



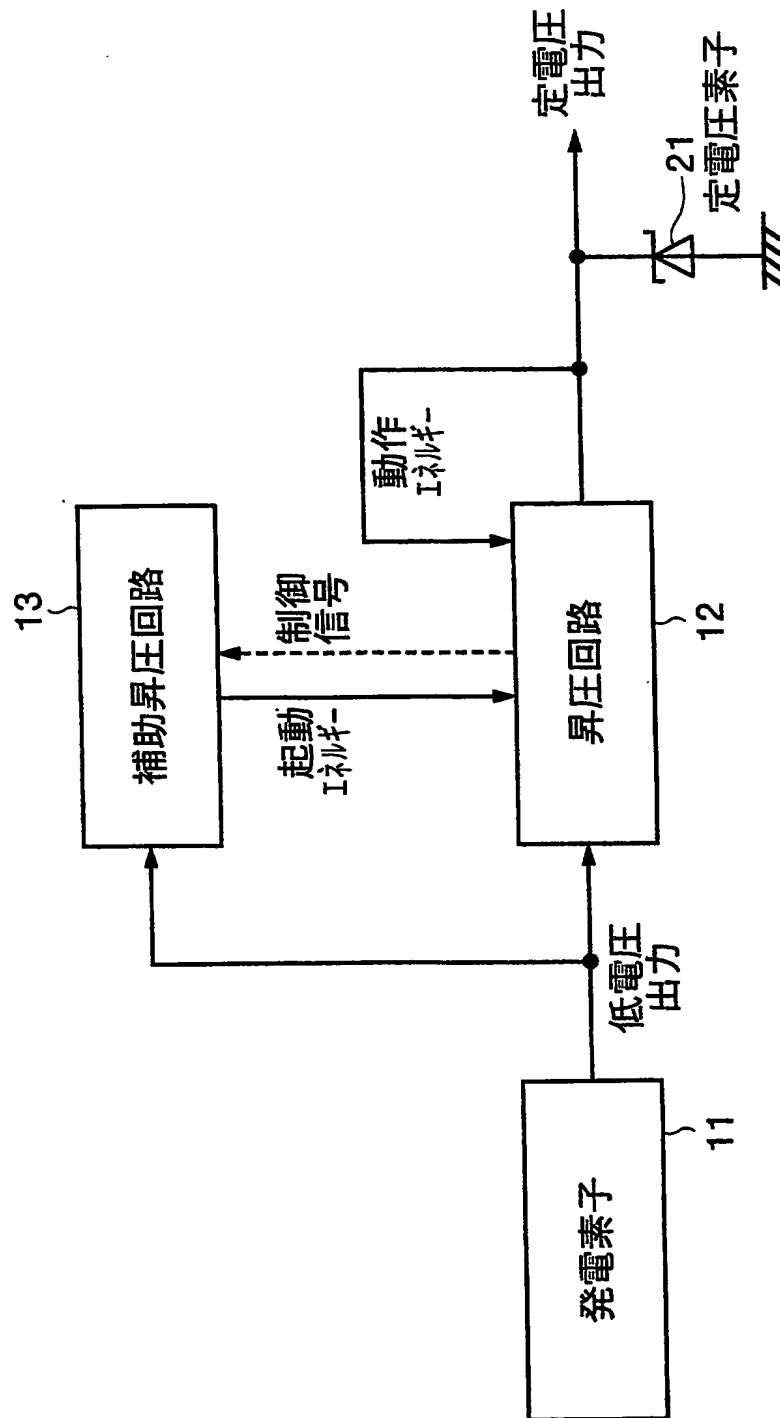
【図 4】



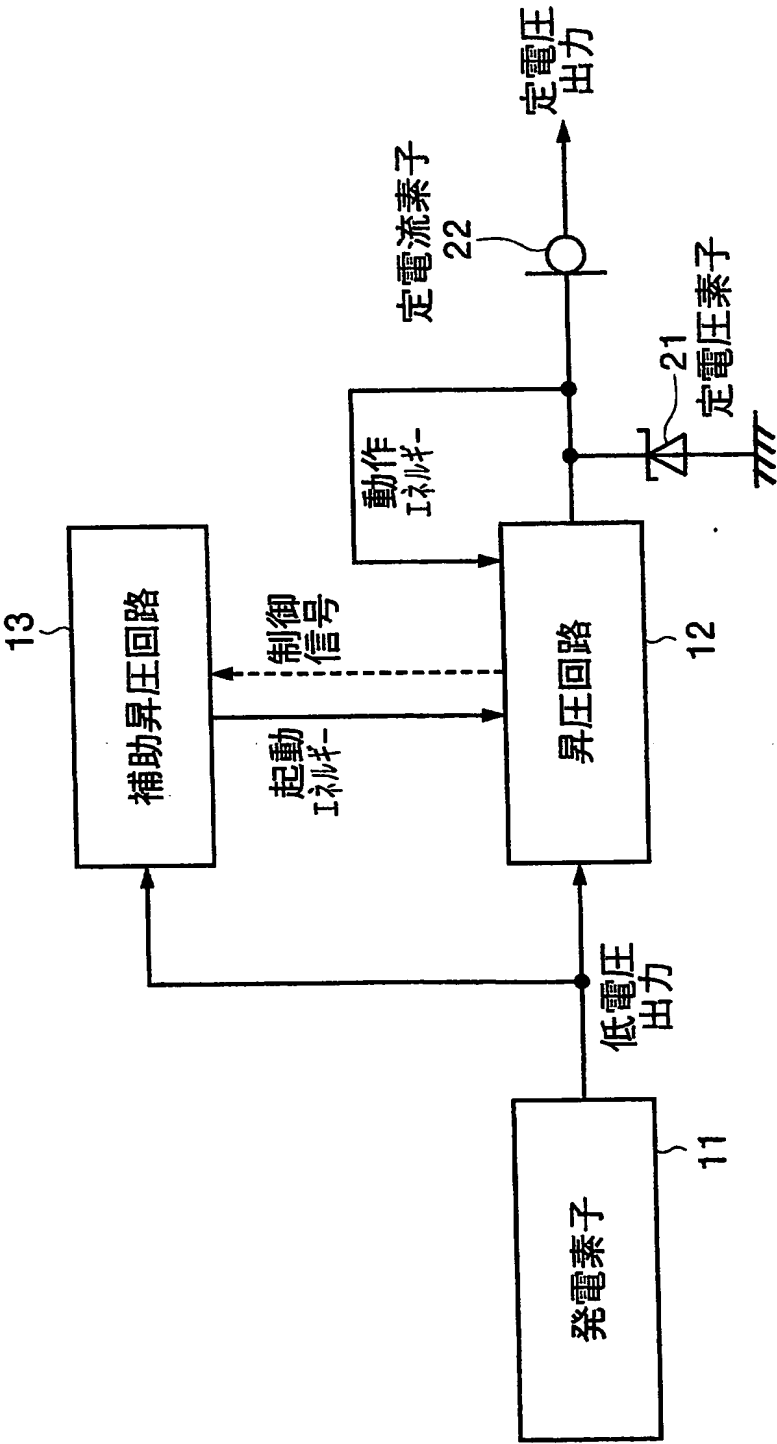
【図 5】



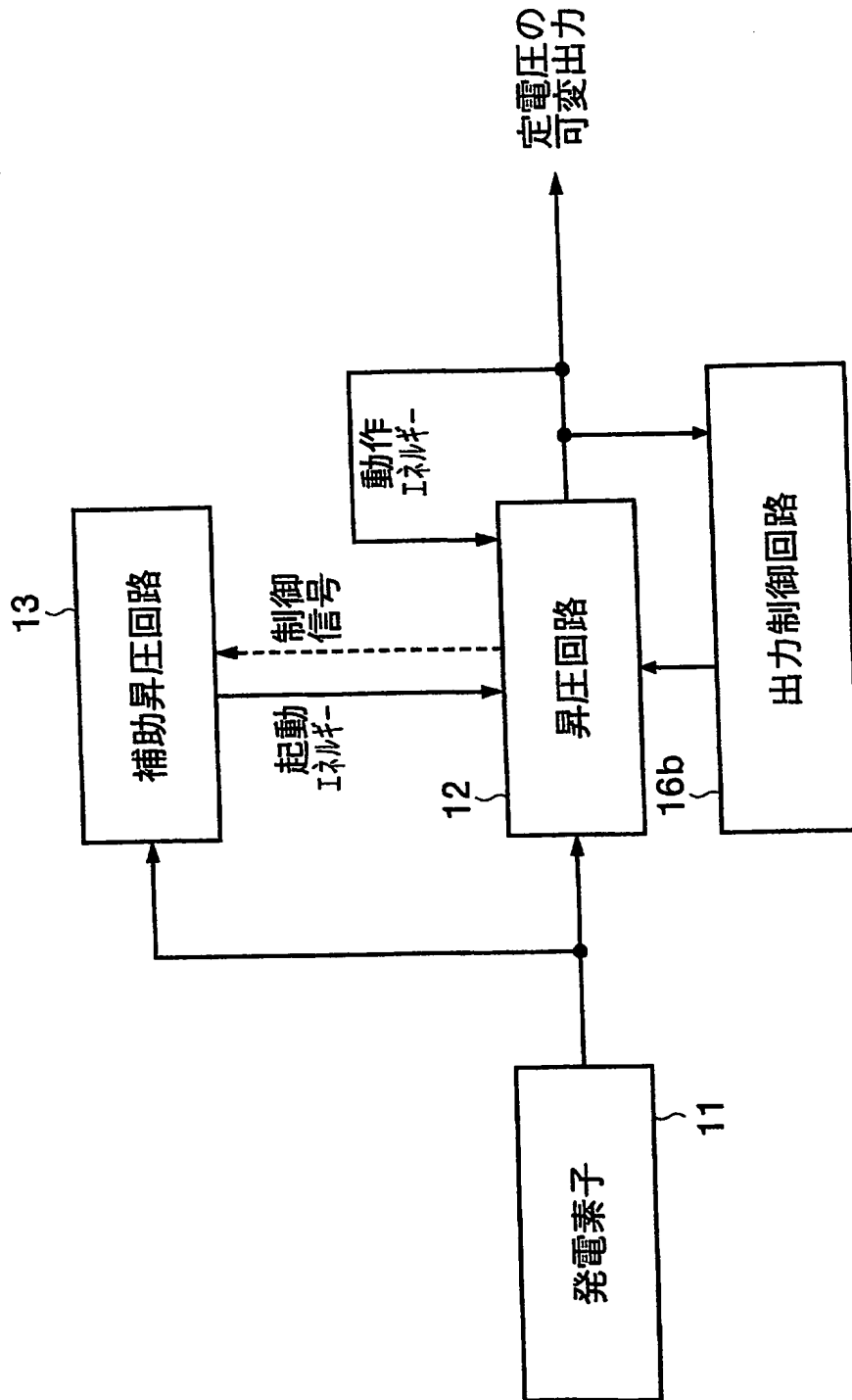
【図 6】



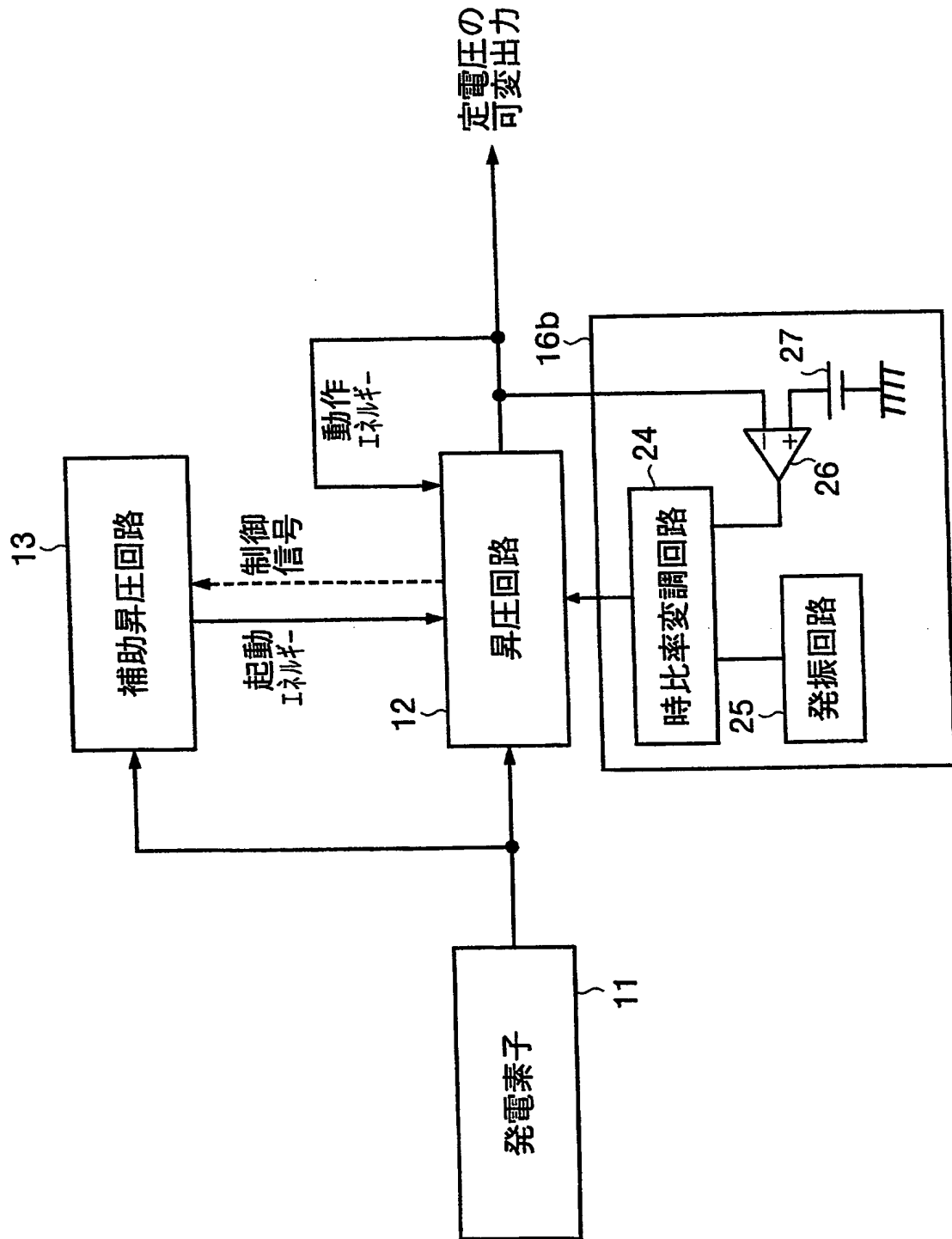
【図 7】



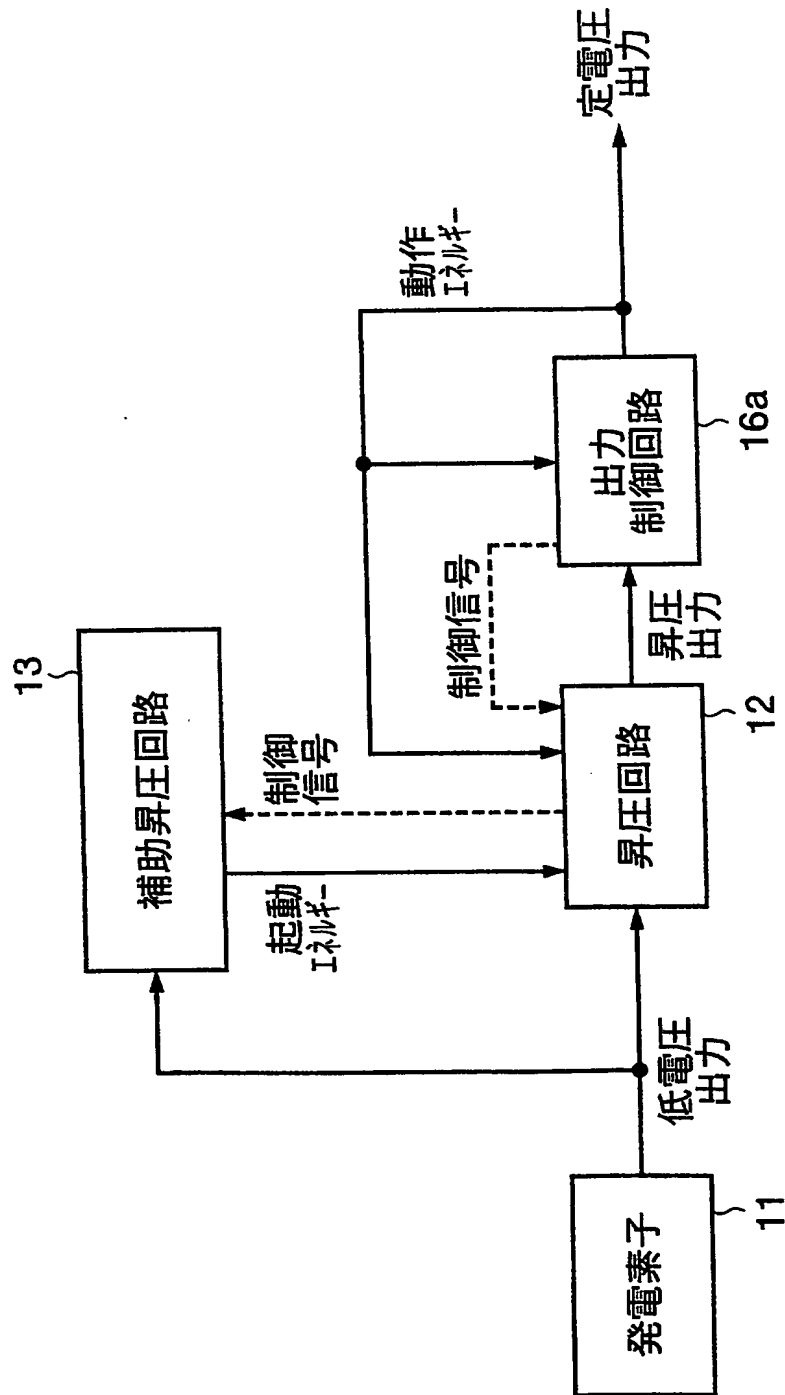
【図 8】



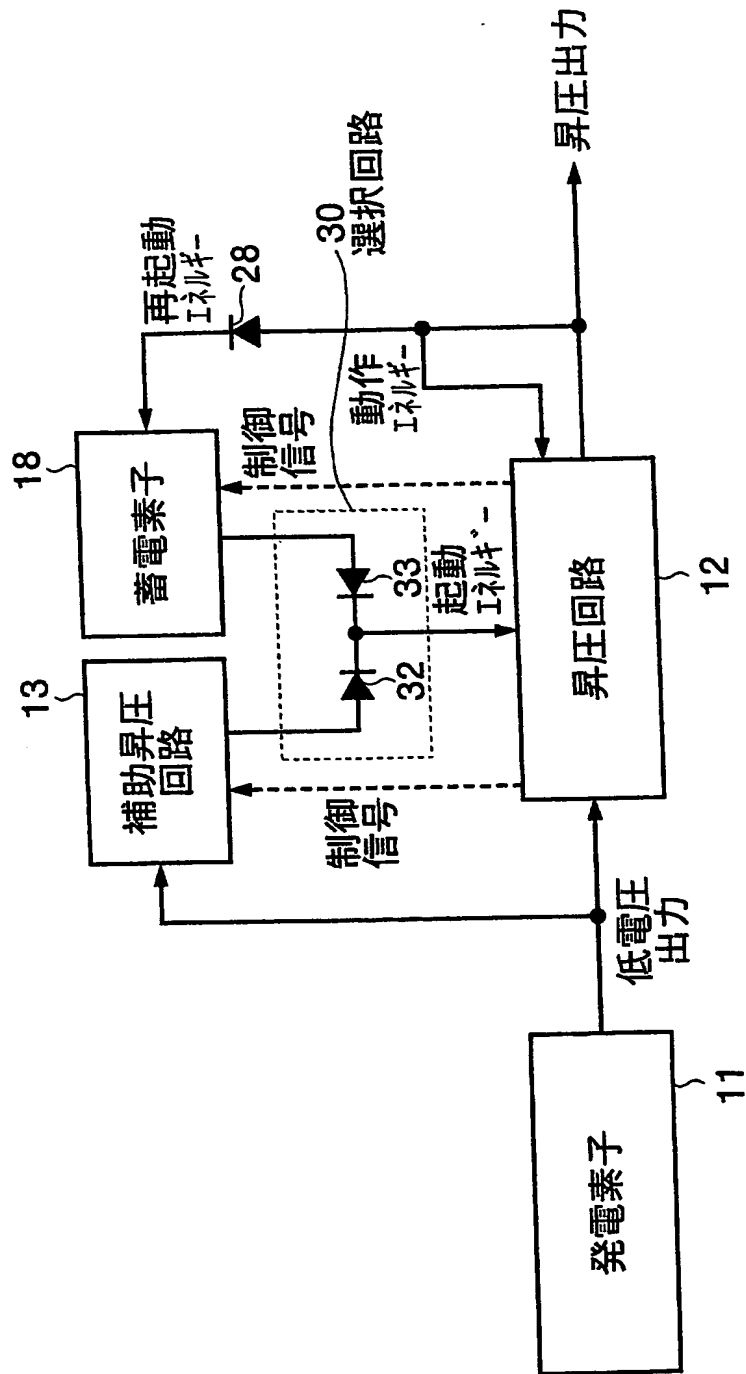
【図 9】



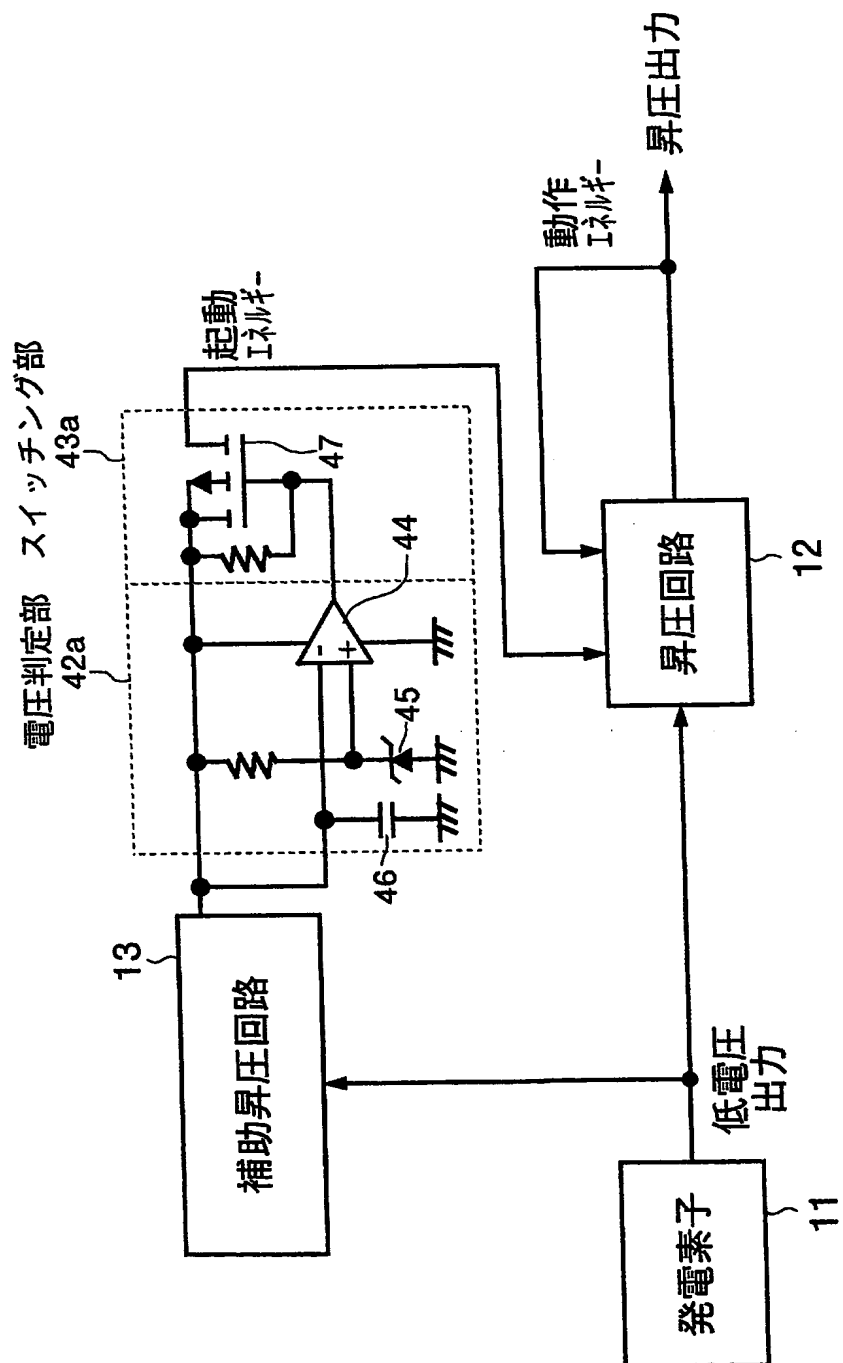
【図 10】



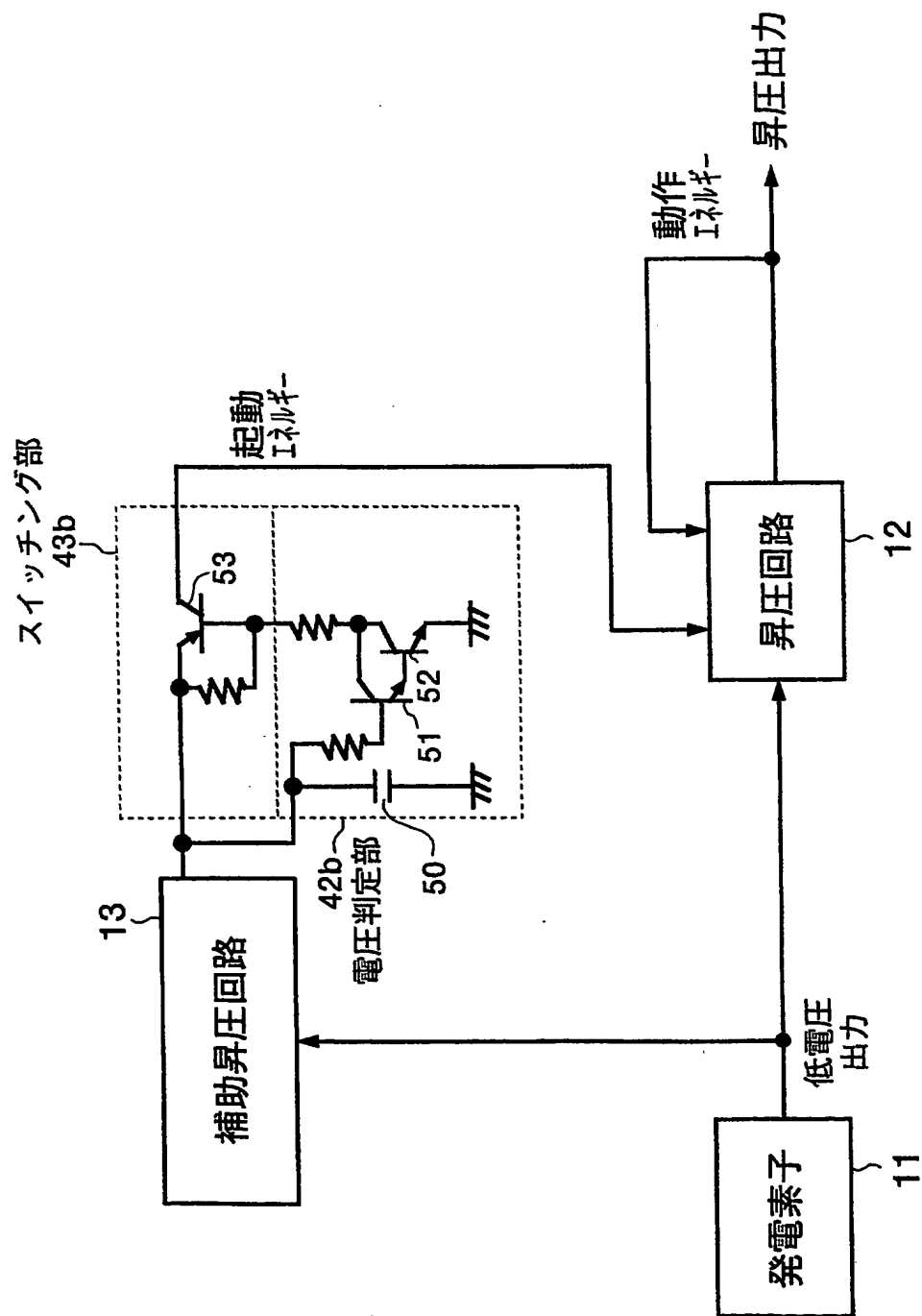
【図 11】



【図 12】



【図 13】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 発電素子の発電エネルギーを昇圧する昇圧装置において、発電素子以外のエネルギーを用いずに自己を起動すること。

【解決手段】 自己の起動に必要な起動エネルギーまたは自己の動作の継続に必要な動作エネルギーが入力され、昇圧対象として供給された低電圧出力を昇圧した昇圧出力を生成する昇圧回路 12 と、低電圧出力に基づいて生成した起動エネルギーを昇圧回路 12 に出力する補助昇圧回路 13 とを備え、昇圧回路 12 は、昇圧出力の一部を動作エネルギーとして自己にフィードバックする。

【選択図】 図 1

特願 2004-170957

出願人履歴情報

識別番号

[000004226]

1. 変更年月日

1999年 7月15日

[変更理由]

住所変更

住所

東京都千代田区大手町二丁目3番1号

氏名

日本電信電話株式会社

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☒ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☒ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.